

南沙镇赛刀小学迁建项目 水土保持监测年度报告

(2020 年度)

建设单位：元阳县教育体育局

监测单位：红河东升生态环境建设咨询有限公司

2021 年 1 月



南沙镇赛刀小学迁建项目

水土保持监测年度报告

责任页

(红河东升生态环境建设咨询有限公司)



批准: 王慧生	(高级工程师)	王慧生
核定: 黄成辉	(工程师)	黄成辉
审查: 徐剑锋	(工程师)	徐剑锋
校核: 刀富有	(助理工程师)	刀富有
项目负责人: 肖伟	(助理工程师)	肖伟
编写: 肖伟	(助理工程师)	



2020 年 12 月项目区



2020 年 12 月项目区



2020 年 12 月项目区



2020 年 12 月项目区

目 录

1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土流失防治工作概况.....	5
1.3 监测工作实施情况.....	5
2 重点部位水土流失动态监测结果.....	10
2.1 防治责任范围监测结果.....	10
2.2 取土（石、料）场监测结果.....	12
2.3 弃土（石、渣）监测结果.....	12
3 水土流失防治措施监测结果.....	14
3.1 工程措施监测结果.....	14
3.2 植物措施监测结果.....	15
3.3 临时防治措施监测结果.....	16
3.4 水土保持措施防治效果.....	18
4 土壤流失情况动态监测.....	22
4.1 土壤流失面积监测.....	22
4.2 土壤流失量监测结果.....	22
4.3 取土（石、料）、弃土（石、料）潜在土壤流失量监测结果.....	23
5 存在问题及建议.....	24
6 下一年工作计划.....	25

附件:

附件 1: 监测委托书;

附件 2: 立项文件;

附件 3: 元阳县水务局关于准予《南沙镇赛刀小学迁建项目水土保持方案》的行政许可决定书（元水务发〔2019〕147 号）。

附图：

附图 1：项目区地理位置示意图；

附图 2：项目总平面布置图；

附图 3：分区防治措施总体布局图（含监测点位）。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

南沙镇赛刀小学迁建项目位于南沙镇乌龙村，距离南沙镇政府约 5.5km，行政区划隶属元阳县南沙镇，项目中心地理坐标为东经 102° 46'52.11"，北纬 23° 14'53.35"，项目区北侧有一条 G553 公路经过，项目出入口直接顺接至该道路，无需新建进场道路，项目交通便利。

项目主要建设内容包括新建教学楼 1600m²，综合楼 1300m²，男生宿舍 830m²，女生宿舍 830m²，食堂 600m²，200m 跑道及篮球场，厕所、浴室 220m²，教师周转宿舍 1200m²，大门、道路硬化、场地平整及附属设施，建筑密度 4.95%，容积率 0.47，绿化率 60%。

根据《水保方案》及批复文件，本项目主要由建构筑物区、道路广场区、绿化区、预留用地区组成，总占地面积 3.13hm²，永久占地 3.13hm²，建构筑物区占地面积 0.15hm²，道路广场区占地面积为 1.10hm²，绿化区占地面积为 0.65hm²，预留用地区占地面积为 1.23hm²，预留用地区主要保留原始地貌，本次不纳入建设范围，作为后期预留用地使用。

项目总投资为 2087 万元，其中土建投资为 1100 万元。于 2019 年 7 月开工建设，计划于 2021 年 6 月完工，计划总工期 2 年，由元阳县教育体育局负责建设。

表 1-1 南沙镇赛刀小学迁建项目主要技术指标表

一、项目基本情况			
项目名称	南沙镇赛刀小学迁建项目		
建设地点	南沙镇乌龙村		
建设单位	元阳县教育体育局		
建设规模	建筑面积 6580m ²		
建设工期	24 个月，即 2019 年 7 月~2021 年 6 月		
二、 工程总布置技术经济指标			
序号	项目	单位	数量
1	总占地	hm ²	3.13
(1)	建构筑物区	hm ²	0.15
(2)	道路广场区	hm ²	1.1
(3)	绿化区	hm ²	0.65

(4)	预留用地区	hm ²	1.23
2	土石方工程量		
(1)	挖方	万 m ³	2.32
(2)	回填方	万 m ³	2.32
3	绿地率	%	60(包括预留用地区自然绿化区域)
4	建筑密度	%	4.95
5	容积率		0.47
6	停车位	个	38
7	总投资	万元	2087
8	土建投资	万元	1100

1.1.2 工程建设进度

根据监测组现场监测结果,截至 2020 年 12 月,项目主要进行主体工程施工,各分区进度如下:

- (1) 建构筑物区: 进行教学楼、宿舍楼主体施工。
- (2) 道路广场区: 进行部分土石方开挖,现阶段未进行施工建设。
- (3) 绿化区: 进行部分土石方开挖,现阶段未进行施工建设。
- (4) 预留用地区: 本次不纳入建设范围,作为后期预留用地使用。

项目区外围采用彩钢板拦挡,施工生产生活区部分已硬化,排水暗渠已基本施工完成,起到了一定的水土保持功能,工程施工过程中的剥离表土前期堆存于项目区内,未在红线范围外新增占地。



1.1.3 年度项目区水土流失因子变化情况

1.1.3.1 地貌

元阳县地处低纬度高海拔地区,东邻金平县,南靠绿春县,西接红河县,北与建水县、个旧市、蒙自市隔红河相望。国土面积 2207.86km²,耕地面积 84.32

万亩，人均耕地仅 1.88 亩，境内云南元阳的稻梯田层峦叠嶂，沟壑纵横，山地连绵，无一平川。最低海拔 144m，最高海拔 2939.6m，海拔差异明显。

项目区地貌类型为构造剥蚀中低山，地面平均坡度为 20° ，项目原始地貌总体呈东西高中间低、南高北低，项目最高点为项目区最南侧，高程为 356m，最低点为项目区东北侧，高程为 304.55m。

项目呈分台式布置，共计分为 4 个平台，第一平台原始标高为 304~320m，设计标高为 311~313m；第二平台原始标高为 310~322m，设计标高为 317m；第三平台原始标高为 327~338m，设计标高为 328~330m；第四平台原始标高为 335~340，设计标高为 335m，项目各个平台之间采用下方设置挡墙，边坡采用网格植草护坡的形式进行防护，在项目区西侧以及南侧，与预留用地区产生 2~10m 的高差，建设单位将采用网格植草护坡形式进行防护，在项目区西侧以及南侧围墙外，建设单位设置了两条截水沟，截取项目区上游汇水，一部分汇水汇入项目区排水暗涵，一部分排入项目区北侧道路排水沟。

1.1.3.2 气象

根据元阳县城南沙气象站资料，项目区气候类型为亚热带山地季风气候，大于或等于 10°C 积温 6350°C ，风向主要为东风，历年最大风速 14m/s，年平均风速 1m/s，多年平均气温 23.0°C ，最大年平均气温 23.1°C ，最小年平均气温 21.9°C ，极端最高气温 41°C ，极端最低气温 2.0°C ，相对湿度 85%，常年无霜。5~10 月，在西南季风和东南季风的影响下，水汽充足，形成雨季，雨季降雨量约占全年降雨量的 80%，冬春 11 月至翌年 4 月，空气干燥，形成枯季，雨量仅占全年雨量的 20%左右。

根据主体设计资料，项目区多年平均降雨量为 800mm，最大年降雨量为 1340mm，最小年降雨量为 680mm，多年平均径流深为 360.0mm，多年平均蒸发量为 1370.0mm，20 年一遇 1h、6h、24h 降雨强度分别为 63.5、97.9、141.0mm。

根据元阳天气预报网，项目水土流失因子（降雨量）见下表 1-2。

表 1-2 项目水土流失因子统计表（2020 年）

元阳县	一月	二月	三月	四月	五月	六月
月平均	20.4	37.5	77.1	87.3	89.1	110.9
降雨量	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
(mm)	121.6	137.3	138.2	34.50	23.60	10.70

1.1.3.3 水文

元阳县属于红河流域和藤条江流域，县内主要河流有红河（元江中游段）、藤条江、乌拉河、金子河等 29 条，其中分布在红河流域的支流 18 条，藤条江流域支流 11 条。全县水资源总量 26.91 亿 m^3 （其中：径流量 20.81 亿 m^3 ，地下水量 6.1 亿 m^3 ），可利用水资源量 1.47 亿 m^3 。境内除红河（元江）和藤条江两大干流外，其他有开发价值的支流有 13 条（其中流域面积在 100km^2 以上的有 7 条）。

红河发源于云南省巍山县境内的哀牢山东麓，国境内流域面积 39840km^2 ，河源至出境口（河口县城）河道总长 677km，总落差 2510m。红河上游有两条主要支流——绿汁河和礼社江，绿汁河和礼社江汇合后称嘎洒江，过元江县后称元江，过红河县后称红河。红河流经元阳、金平、河口县，在河口出境进入越南。蔓耗等水文站经过多年的监测结果显示：该流域多年平均降水深 331.0mm，多年平均径流量为 92.69 亿 m^3 。

项目施工期排水主要通过本方案新增的临时排水沟汇集后，经沉沙池沉淀，最终排入项目区北侧道路排水沟内；项目运行期排水可通过经项目区中部的一条冲沟，经建设单位改造为涵洞后，运行期项目区排水均可排入该涵洞，最终排入项目区北侧 700m 处的丫多河，最终流入乌龙河，乌龙河属于红河一级支流。

1.1.3.4 土壤

元阳县境内土壤有砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤、燥红壤、棕壤、紫色土、水稻土等九个土类，12 个亚类，33 个土属，47 个土种。县境内海拔高低变化幅度大，受生物、气候影响，土壤的垂直分布比较明显。红壤、赤红壤、黄壤三个土类中，旱地面积 14600hm^2 ，占总旱地面积的 87.89%，是县内主要土类。土壤类型按高程分布为海拔 144m~800m 以燥红土为主，800m~1200m 以赤红壤为主，1200m~1600m 以红壤为主，1600m~1900m 之间以黄壤为主，1900m 以上以黄棕壤为主。全县土壤面积为 2879375 亩，占总土地面积 3325500 亩的 86.58%，其中：自然土壤 2386171 亩，占总土壤面积 82.87%，旱地土壤 249341 亩，占土壤面积 8.66%，水稻土 243863 亩，占总土壤面积 8.47%，分布在全县十五个区的不同海拔高度的各种土类中。红壤、赤红壤、黄壤三个土类中，旱地土面积 219155 亩，占旱地面积的 87.89%，是全县主要土类。

据实地踏勘，项目区土壤类型主要为红壤。项目区范围内表层土厚度约 20~40cm，土壤质地松软，土壤可蚀性相对较低。

1.1.3.5 植被

元阳县地处低纬度高原，立体气候突出，地形复杂、土壤多种多样，植被种类也丰富多样。元阳县有林地面积为 8 万 hm^2 ，森林覆盖率为 36%。植被类型主要有阔叶林、针叶林、竹林、灌木林、草丛林；森林群落类型有山地湿性常绿阔叶林、针叶林等。主要树种有红椿、黄木树、攀枝花、龙舌兰、荔枝、柑橘、万年青、酸果、木棉、榕树、芝麻等，灌木及草本植物主要有香茅草、扭黄茅、香竹、蕨科植物等，栽培植物有香蕉、荔枝、甘蔗等为主；农作物主要为玉米、马铃薯、水稻、豆类等为主。

项目区内主要植物类型为亚热带常绿阔叶林、灌木林；森林群落类型有亚热带常绿阔叶林、山地湿性常绿阔叶林等，植被覆盖率达 84%。

1.2 水土流失防治工作概况

根据《水保方案》及批复文件，本项目水土保持措施主要为表土剥离、雨水管网、截水沟、沉砂池、车辆清洗池、网格植草护坡、网格植草砖、绿化、绿化覆土、装土编制袋拦挡、临时覆盖及临时排水沟等。

截至 2020 年底，据建设单位提供资料及监测组现场监测情况统计，实际完成的水土保持措施为：临时覆盖 5150m^2 ，表土剥离面积 0.33万 m^3 ，排水暗渠 170m。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作委托及本年度开展情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和有关开发建设项目水土保持法规及技术规范，在开发建设项目施工准备期之前、施工期及植被恢复期间，需对建设项目防治责任范围内的水土流失情况进行监测，以便及时、准确的掌握工程建设所引起的水土流失状况以及工程项目对区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供依据。

建设单位元阳县教育体育局于 2019 年 7 月委托我单位（红河东升生态环境建设咨询有限公司）进行本项目水土保持监测工作。

参照批复的《水保方案》水保章节及项目情况，监测组于 2019 年 12 月首次进入现场开展水土保持监测工作，了解项目基本情况，提交水土保持监测季报 1 期，2020 年度提交水土保持监测季报 4 期，水土保持监测年报 1 期。截止目前，工程施工中未发生水土流失危害事件。

1.3.2 技术人员配备

接受监测委托后，我单位成立了水土保持监测项目组，组织技术人员对施工现场进行查勘和调查，针对项目实际情况，落实各项水土保持监测工作，分工详细。根据本项目的实际情况和公司的业务能力，对本项目进行统筹管理安排，项目总负责人领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排和技术把关。

监测组依据批复的《水保方案》，对工程进行现场监测，将本项目划分为构筑物区、道路广场区、绿化区和预留用地区四部分。按照分区对现场进行水保监测。根据项目规模和类型以及水土保持监测的相关要求，在每次外业监测时，保证每次至少有 3 人参与监测工作，并根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统的进行。监测组人员配备和分工见下表。

监测技术人员配备和组织分工情况见下表。

表 1-3 技术人员配备和组织分工情况表

监测组	姓名	职称或职务	专业或从事工作	监测工作分工
项目领导组	王慧生	董事长	水土保持	项目管理
技术工作组	黄成辉	工程师	水土保持	技术审查
	柴嘉	工程师	水土保持	现场监测及报告主要编写人员
	肖伟	工程师	水土保持	现场监测及报告主要编写人员
后勤保障组	李常袖	技术员	后勤工作	后勤服务及报告打印等

1.3.3 驻地情况和监测频次

根据《水保方案》及建设单位资料，本项目于 2019 年 7 月开工建设，预计 2021 年 6 月完工。

2019 年 7 月，建设单位委托我公司进行本项目水土保持监测工作，根据现场情况及监测合同，本项目未采用驻地监测，主要采用调查、定位、临时、全线巡查等方式进行现场监测，并且利用 GPS、无人机、遥感影像等先进技术手段辅助工程水土保持的监测工作，本年度每个季度进场监测，共开展监测工作 4

次。

1.3.4 监测设备

监测设备主要有：无人机、激光测距仪、GPS、罗盘、数码相机等。

结合监测点布置情况，本工程监测设施及设备详见表 1-4。

表 1-4 工程水土保持监测设施和设备一览表

序号	设施和设备	型 号	单位	数量	备 注
1	激光测距仪	NIKONLR800	台	1	便携式
2	手持式 GPS	麦哲伦 D600	台	1	监测点、场地、渣场的定位量测
3	数码照相机	康佳	台	2	用于监测现场的图片记录
4	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
5	幅材及配套设备				各种设备安装辅助材料
6	无人机	DJ 精灵 4	台	1	用于低空遥感监测

1.3.5 监测点布设情况

根据《水保方案》及工程实际建设情况，确定建设期布置 4 个监测点位，其中建构筑物区 1 个监测点，道路广场区 1 个监测点，绿化区 1 个监测点，预留用地区 1 个监测点。

截至 2020 年 12 月底，工程尚处于建构筑物区主体建构筑物施工阶段，其余建设内容尚未开始建设。监测组在监测时段内对项目进行了全面调查监测，依次对建构筑物区、道路广场区和绿化区、预留用地区进行了现场监测，目前共布设监测点 4 个，均为调查型监测点。

表 1-5 监测点布设情况表

监测时段	监测分区	监测项目	监测方法	监测点（个）
施工期	建构筑物区	项目建设、水保措施实施运行情况	调查监测	1
	道路广场区	项目建设、水保措施实施运行情况	调查监测	1
	绿化区	项目建设、水保措施实施运行情况	调查监测	1
	预留用地区	该区情况	预留用地区	1
合计				4

1.3.6 阶段性成果及报送情况

根据《水保方案》及建设单位资料，本项目于 2019 年 7 月开工建设，预计 2021 年 6 月完工。2019 年 7 月，建设单位委托我公司（红河东升生态环境建设咨询有限公司）承担本项目水土保持监测工作。

按照《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）等有关技术规范，结合现场

实际情况，我公司于 2019 年 12 月底进场开展监测工作。2019 年完成水土保持监测季报 1 期，水土保持监测年报 1 期；2020 年完成了水土保持监测季报 4 期，水土保持监测年报 1 期。所有监测成果报告均将报送建设单位及水行政主管部门备案。

1.3.7 监测技术方法

实际实施过程中，地面监测主要是对构筑物区、道路广场区、绿化区和预留地区的水土流失状况采用以调查、巡查为主的监测方式，项目建设区及周边的水土流失危害监测主要采用无人机进行航拍监测。根据项目的实际情况，本工程主要采地面监测、调查监测、临时监测和巡查监测辅助的模式进行监测。

1.3.7.1 调查监测

对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况、植物措施实施效果主要采用调查监测方法获取数据。在水土流失严重地段调查一般采用全线实地勘察；在交通不便的地段可以采用抽样实地调查和典型地勘测；其它地段可以结合抽样、典型调查、普查和资料收集分析。

调查监测必须结合水土保持方案、相关设计文件对监测区域的地貌地形、水系、土壤、植被、土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测，获取主要水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。同时在建设单位协助下，获取施工过程中有关土石方挖填调运的记录资料，进行实地调查，以分析工程施工引起的水土流失及其影响。

1.3.7.2 临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

1.3.7.3 巡查

临时监测主要是在工程施工建设过程中，由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下，而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性，故监测内容和方法均不确定，根据现场实际情况开展监测工作。

1.3.7.4 无人机监测

在监测区域采用航拍（无人机）监测方法与实地调查方法相结合的方式水土保持监测，是为了更全面、准确的获取水土流失背景数据和监测数据，而且能节省人力，缩短工作周期，提高成果精度，并且可实现全面的对项目区进行水土流失动态监测。

2 重点部位水土流失动态监测结果

2.1 防治责任范围监测结果

2.1.1 水土保持防治责任范围

2.1.1.1 防治责任范围监测方法

防治责任范围监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及对周边环境的影响。采用实地量测、遥感监测、资料分析相结合的方法。

（1）资料分析。根据施工组织设计和平面布局图，结合建设单位征地资料，分析扰动土地面积情况。

（2）实地量测采用抽样量测，在山区、丘陵区抽样间距取 3km，高原抽样间距取 5km。实地量测监测频次为每季度 1 次。

（3）遥感监测。建设期每年开展至少 1 次遥感监测。遥感影像空间分辨率应不低于 10m。

2.1.1.2 水土流失防治责任范围

（一）水土流失防治设计情况

根据《水保方案》及其批复文件，本项目水土流失防治责任范围为 3.13hm²。

表 2-1 方案批复水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm²

项目组成	占地类型及面积			小计
	林地	草地	其它土地	
建构筑物区	0.15	0	0	0.15
道路广场区	0.55	0.26	0.29	1.1
绿化区	0.12	0.33	0.2	0.65
预留用地区	0.13	1.1	0	1.23
合计	0.95	1.69	0.49	3.13

（二）水土流失防治责任范围年度监测结果与设计对比情况

根据项目的实际建设情况，利用谷歌地球、GPS、测距仪等仪器，结合地形图以及实际施工情况，对项目建设区进行了实际占地及防治责任范围的复核，本项目实际发生防治责任范围面积约 3.13hm²。

本工程实际发生的防治责任范围较《水保方案》确定面积一致。防治责任范围面积监测对比表详见下表。

表 2-2 防治责任范围面积监测对比表 单位: hm^2

分区	防治责任范围 (hm^2)		
	方案设计	监测结果	增减情况
建构筑物区	0.15	0.15	0
道路广场区	1.10	1.10	0
绿化区	0.65	0.65	0
预留用地区	1.23	1.23	0
合计	3.13	3.13	0

根据建设单位提供资料及监测组现场监测情况,目前本项目进行建构筑物区教学楼主体工程施工,建构筑物区、道路广场区、绿化区部分扰动,通过现场调查及复核,均在《水保方案》批复范围内施工作业,经统计,本项目 2020 年项目实际发生的水土流失防治责任范围为 3.13hm^2 ,和《水保方案》批复的防治责任范围一致。

2.1.2 扰动土地监测结果

2.1.2.1 扰动土地情况监测方法

扰动土地面积监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及对周边环境的影响。采用实地量测、遥感监测、资料分析相结合的方法。

(1) 资料分析。根据施工组织设计和平面布局图,结合建设单位征地资料,分析扰动土地面积情况。

(2) 实地量测采用抽样量测,在山区、丘陵区抽样间距取 3km ,高原抽样间距取 5km 。实地量测监测频次为每季度 1 次。

(3) 遥感监测。施工期每年开展至少 1 次遥感监测。遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m 。

2.1.2.2 扰动土地变化情况

根据《水保方案》及建设单位资料,本项目于 2019 年 7 月开工建设,预计 2021 年 6 月完工。截至 2020 年末,本项目主要进行建构筑物区教学楼工程施工作业,目前实际发生的扰动土地面积为 1.90hm^2 。

表 2-3 2019 年度扰动地表面积对比 单位: hm^2

分区	方案设计	监测结果	增减情况
建构筑物区	0.15	0.15	0
道路广场区	1.10	1.10	0
绿化区	0.65	0.65	0
合计	1.90	1.90	0

根据建设单位提供资料及现场调查,目前建构筑物区进行教学楼施工,项目区中的建构筑物区、道路广场区及绿化区已扰动。建构筑物区正在进行建构筑物施工,道路广场区、绿化区进行部分土石方开挖施工作业,均在《水保方案》批复范围内施工作业。

经统计,本项目 2020 年项目实际扰动面积为 1.90hm^2 ,未超出《水保方案》批复的相应分区面积。

2.2 取土(石、料)场监测结果

2.2.1 设计取土(石、料)情况

根据《水保方案》及其批复文件,本项目建设过程中以弃方为主,未设计取土(石、料)场。

2.2.2 取土(石、料)场监测结果

根据监测结果,本项目实际建设过程中未设计取土(石、料)场。

2.3 弃土(石、渣)监测结果

2.3.1 设计弃土(石、渣)场情况

根据《水保方案》及其批复文件,本项目实际建设过程中未设计弃土(石、渣)场。

2.3.2 弃土(石、渣)场监测情况

截至 2020 年 12 月,根据现场调查,结合建设单位提供资料,目前项目内土石方工程还未完成,总计开挖土石方约 7.02万 m^3 ,回填约 1.33万 m^3 ,均为项目区基础回填,表土剥离 0.33万 m^3 ,于项目区内统一临时堆放,后期由于不便于施工,运至弃土场堆放,弃方 7.40万 m^3 (松方,松方系数 1.3,实方为 5.69万 m^3),多余土方运至已运至元蔓高速公路 K55+800 弃土场及元阳县人民医院

建设项目后方堆存。

2.3.3 弃土（石、渣）量变化情况及原因

截至 2020 年 12 月，根据现场调查，结合建设单位提供资料，目前项目内土石方工程还未完成，总计开挖土石方约 7.02 万 m^3 ，回填约 1.33 万 m^3 ，均为项目区基础回填，表土剥离 0.33 万 m^3 ，于项目区内统一临时堆放，后期由于不便于施工，运至弃土场堆放，弃方 7.40 万 m^3 （松方，松方系数 1.3，实方为 5.69 万 m^3 ），多余土方运至已运至元蔓高速公路 K55+800 弃土场及元阳县人民医院建设项目后方堆存。

3 水土流失防治措施监测结果

3.1 工程措施监测结果

3.1.1 监测方法

对于本项目的工程措施监测主要采用调查监测、巡查监测方法进行。

- （1）通过走访、询问工作人员，结合现场踏勘，了解工程建设现状；
- （2）通过查阅设计资料并结合现场踏勘，了解工程建设扰动地表状况；
- （3）通过调查巡视了解工程各建设分区各项水土保持措施的建设及运行情况；
- （4）通过走访、询问工作人员，结合现场踏勘，了解水土保持措施建设情况；
- （5）通过询问建设单位，调查工程水土保持工作的运行管理责任落实情况。

3.1.2 工程措施设计情况

根据《水保方案》及批复文件，本项目工程措施主要为主体工程设计的排水暗涵、截水沟、雨水管网、网格植草砖和网格植草护坡，水保方案新增的表土剥离。

表 3-1 方案设计水土保持工程措施表

水保措施	单位	合计	备注
排水暗涵	m	170	主体设计
截水沟	m	320	主体设计
雨水管网	m	650	主体设计
网格植草砖	m ²	570	主体设计
网格植草护坡	hm ²	0.58	主体设计
表土剥离	m ³	3300	方案新增

3.1.3 年度工程措施实施情况

本年度监测统计工程措施及工程量主要以建设单位提供资料为主，现场勘查为辅。

截至 2020 年末，本项目主要进行项目建构筑物区主体建构筑物工程施工，施工生产生活区设于道路广场区内，已实施工程措施如下表。

表 3-2 2020 年度末实施工程措施统计表

水保措施		单位	合计
项目区	表土剥离	m ³	3300
	排水暗渠	m	170

3.1.4 年度监测结果

建设单位于 2019 年 7 月委托我公司开展监测工作，根据工程实际情况，监测组于 2019 年 12 月底进入现场开展监测工作，工程措施及工程量主要以建设单位提供资料为主，现场勘查为辅。

2020 年度，本项目主要进行建构筑物区主体建构筑物工程施工，施工生产生活区设于道路广场区内，现已实施的工程措施为表土剥离、排水暗渠。

表 3-3 水土保持工程措施方案设计与监测结果对比表

水保措施		单位	方案设计	监测结果	增减情况
项目区	排水暗涵	m	170	170	0
	截水沟	m	320	0	-320
	雨水管网	m	650	0	-650
	网格植草砖	m ²	570	0	-570
	网格植草护坡	hm ²	0.58	0	-0.58
	表土剥离	m ³	3300	3300	0

3.2 植物措施监测结果

3.2.1 监测方法

对于本项目的工程措施监测主要采用调查监测、巡查监测进行。

- （1）通过走访、询问工作人员，结合现场踏勘，了解工程建设现状；
- （2）通过查阅设计资料并结合现场踏勘，了解工程建设扰动地表状况；
- （3）通过调查巡视了解工程各建设分区各项水土保持措施的建设及运行情况；
- （4）通过走访、询问工作人员，结合现场踏勘，了解水土保持措施建设情况；
- （5）通过收集绿化单位提供资料，了解植物措施实施面积情况。

3.2.2 植物措施设计情况

根据《水保方案》及批复文件，本项目植物措施主要为主体设计的绿化，水保方案提出了绿化覆土措施。

表 3-4 方案设计水土保持植物措施表

水保措施		单位	合计	备注
项目区	绿化	hm ²	0.65	主体设计
	绿化覆土	m ³	3300	方案新增

3.2.3 年度植物措施实施情况

本年度监测统计植物措施及工程量主要以建设单位提供资料为主，现场勘查为辅。

截至 2020 年末，本项目主要进行建构筑物区教学楼工程施工，所以还未进行景观绿化的施工。

表 3-5 2020 年度末实施植物措施统计表

水保措施		单位	合计
项目区	绿化	hm ²	0
	绿化覆土	m ³	0

3.2.4 年度监测结果

建设单位于 2019 年 7 月委托我公司开展监测工作，结合水保方案批复及项目情况，监测组于 2019 年 12 月底进入现场开展监测工作，植物措施及工程量主要以建设单位提供资料为主，现场勘查为辅。

2020 年度，项目主要进行建构筑物主体工程施工，所以还未进行景观绿化的施工。

表 3-6 水土保持植物措施方案设计与监测结果对比表

水保措施	单位	方案设计	监测结果	增减情况
绿化	hm ²	0.65	0	-0.65
绿化覆土	m ³	3300	0	-3300

3.3 临时防治措施监测结果

3.3.1 监测方法

对于本项目的工程措施监测主要采用调查监测、巡查监测进行。

- (1) 通过走访、询问工作人员，结合现场踏勘，了解工程建设现状；
- (2) 通过查阅设计资料并结合现场踏勘，了解工程建设扰动地表状况；
- (3) 通过调查巡视了解工程各建设分区各项水土保持措施的建设及运行情况；

（4）通过走访、询问工作人员，结合现场踏勘，了解水土保持措施建设情况；

（5）通过询问建设单位，调查工程水土保持工作的运行管理责任落实情况。

3.3.2 临时措施设计情况

根据《水保方案》及批复文件，本项目临时措施主要为方案新增的措施。

方案新增措施：临时排水沟、车辆清洗池、临时沉砂池、装土编制袋拦挡、临时覆盖，具体措施如下表所示。

表 3-7 方案设计水土保持临时措施表

水保措施		单位	合计	增减情况
道路广场区	临时排水沟	m	700	方案新增
	车辆清洗池	座	1	方案新增
	临时沉砂池	座	2	方案新增
	装土编制袋拦挡	hm ²	180	方案新增
	临时覆盖	m ²	2000	方案新增
建构筑物区	临时覆盖	m ²	500	方案新增

3.3.3 年度临时措施实施情况

本年度监测统计临时措施及工程量主要以建设单位提供资料为主，现场勘查为辅。

截至 2020 年末，本项目主要进行项目区主体建构筑物建设，实施临时覆盖措施。

表 3-8 2020 年度末实施临时措施统计表

水保措施		单位	监测结果
道路广场区	临时排水沟	m	0
	车辆清洗池	座	0
	临时沉砂池	座	0
	装土编制袋拦挡	hm ²	0
	临时覆盖	m ²	4150
建构筑物区	临时覆盖	m ²	1000

3.3.4 年度监测结果

建设单位于 2019 年 7 月委托我公司开展监测工作，监测于 2019 年 12 月底进入现场开展监测工作，临时措施及工程量主要以建设单位提供资料为主，现场勘查为辅。本年度，项目主要进行项目区工程教学楼主体建设，实施临时覆盖。

表 3-9 水土保持临时措施方案设计与监测结果对比表

水保措施		单位	方案设计	监测结果	增减情况
道路广场区	临时排水沟	m	700	0	-700
	车辆清洗池	座	1	0	-1
	临时沉砂池	座	2	0	-2
	装土编制袋拦挡	hm ²	180	0	-180
	临时覆盖	m ²	2000	4150	0
建构筑物区	临时覆盖	m ²	500	500	0

3.4 水土保持措施防治效果

根据监测及实地踏勘情况，依据建设单位提供的资料，2019 年末，本项目未实施水土保持临时措施，目前实施的水土保持措施基本达到目前的水土保持要求。

根据《水土保持方案》及其批复文件，按照《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）及云南省水利厅公告〔2017〕49号《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，本项目位于红河州元阳县南沙镇属于“西南岩溶区（云贵高原区）”。

根据《水保方案》及批复文件，本项目水土流失防治标准执行一级标准。

表 3-10 《水保方案》确定的防治标准

序号	防治指标	标准规定		修正	采用标准	
		施工期	设计水平年及运行期		施工期	设计水平年及运行期
1	水土流失治理度（%）	-	97			97
2	土壤流失控制比	-	0.85	+0.15	-	1
3	渣土防护率（%）	90	92		90	92
4	表土保护率（%）	95	95		95	95
5	林草植被恢复率（%）	-	96			96
6	林草覆盖率（%）	-	21	+2		23

由于本项目处于建设期，正在进行项目区工程教学楼主体建设，只能进行临时措施的实施，不具备绿化条件，所以本年度六项指标主要对土壤流失控制比、拦渣率和表土保护率进行分析计算，其余指标仅供参考，不作为评价标准。

3.4.1 水土流失治理度

水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面

积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失防治面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物面积。

根据监测结果，2020 年末本项目建设区扰动总面积约 1.90hm^2 ，目前产生的水土流失面积约 1.90hm^2 ，教学楼及宿舍楼已完成基础硬化，实际治理达标面积为 0.06hm^2 ，经统计计算，水土流失治理度为 3.16%。

表 3-11 水土流失治理度计算表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积 (hm^2)	监测值 (%)
项目区	1.90	1.90	0.06	3.16

3.4.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比为项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

项目区容许土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，通过 2020 年度各水土保持工程措施的实施，项目建设区水土流失得到部分抑制，项目建设区的平均土壤侵蚀模数 $4565.26\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目区的土壤流失控制比为 0.11。

3.4.3 拦渣率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

截至 2020 年 12 月，根据现场调查，结合建设单位提供资料，总计开挖土石方约 7.02万 m^3 ，回填约 1.33万 m^3 ，均为项目区基础回填，表土剥离 0.33万 m^3 ，于项目区内统一临时堆放，后期由于不便于施工，运至弃土场堆放，弃方共 7.40万 m^3 （松方，松方系数 1.3，实方为 5.69万 m^3 ），多余土方运至已运至元蔓高速公路 K55+800 弃土场及元阳县人民医院建设项目后方堆存。

土石方开挖堆放在施工过程中不可能做到尽善尽美，因此本项目的拦渣率取 93.0%。

3.4.4 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比，

根据工程实际情况，本工程可剥离表土量为 3300m³，工程目前正在在建构筑物区主体建构筑物工程施工作业，其余建设内容尚未开始建设，目前项目区可剥离表土量为 3300m³，实际项目区剥离表土量为 3300m³，表土保护率 99%。

表 3-12 表土保护率计算表

项目区表土剥离量 (m ³)	表土剥离量 (m ³)	监测值 (%)
3300	3300	99

3.4.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。

根据 2020 年监测结果，目前项目区处于建构筑物区教学楼主体工程施工作业阶段，还不具备绿化条件，可恢复植被面积为 0hm²，实际实施绿化面积为 0hm²，因此林草植被恢复率不计。

3.4.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草植被面积与项目建设区总面积比值。

根据 2020 年监测结果，目前项目区处于建构筑物区教学楼主体工程施工阶段，还不具备绿化条件，可恢复植被面积为 0hm²，实际实施绿化面积为 0hm²，工程扰动面积 1.90hm²，通过计算得项目区内的林草覆盖率不计。

3.4.7 水土保持生态效益结论

由于本项目处于建设期，正在进行建构筑物区主体建构筑物施工作业，其余建设内容尚未开始建设，各区域间的水土保持措施实施并不完善。根据监测结果，工程扰动土地整治率为 0%，水土流失治理度为 3.12%，土壤流失控制比为 0.11，渣土防护率为 93%，表土保护率为 99%，林草植被恢复率、林草覆盖率不计。

表 3-13 水土流失防治指标表（2020 年度）

防治标准	方案目标值		监测值	达标情况
	施工期	设计水平年	施工期	
水土流失治理度 (%)	*	97	/	
土壤流失控制比	*	1	/	
渣土防护率 (%)	90	92	93	达标
表土保护率 (%)	95	95	99	达标
林草植被恢复率 (%)	*	96	/	

林草覆盖率（%）	*	23	/	
----------	---	----	---	--

根据水土保持监测结果，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，本年度项目处于建设期，正在进行建构筑物区主体建构筑物施工作业，只能进行临时措施的实施，不具备绿化条件，随着工程的进展和水保措施的逐步实施（工程完工后实施完成时），待后续的植被恢复，这些指标将逐步达到防治标准和水土保持方案目标值。

4 土壤流失情况动态监测

4.1 土壤流失面积监测

根据监测情况可知，2020 年度工程扰动面积为 1.90hm²，区域各防治分区实施了部分水土保持措施，确定土壤流失面积为 1.90hm²。

表 4-1 2020 年度水土流失面积统计表

序号	分区		方案批复面积	实际扰动面积	水土流失面积
1	项目区	建构筑物区	0.15	0.15	0.15
		道路广场区	1.10	1.10	1.10
		绿化区	0.65	0.65	0.65
		预留用地区	1.23	0	0
合计			3.13	1.90	1.90

4.2 土壤流失量监测结果

4.2.1 原生土壤侵蚀模数

参照《水保方案》调查结果，项目区占地类型主要为林地、草地和其他土地，项目区原生土壤侵蚀模数为 583.6t/km²·a。本项目防治分区占地类型及原生地表侵蚀模数背景值详见下表。

表 4-2 原生土壤侵蚀模数取值 单位：t/(km²·a)

编号	防治分区	占地类型	自然因素	现状侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀分级
1	建构筑物区	林地	坡度 > 5°，以灌木林为主	450.0	微度侵蚀
2	道路广场区	林地、草地和其他土地	坡度 > 5°，以灌木林为主，坡度 > 5°，以次生杂草为主，裸地、裸岩	654.8	轻度侵蚀
3	绿化区	林地、草地和其他土地	坡度 > 5°，以灌木林为主，坡度 > 5°，以次生杂草为主，裸地、裸岩	696.0	轻度侵蚀
4	预留用地区	林地、草地	坡度 > 5°，以灌木林为主，坡度 > 5°，以次生杂草为主	476.8	微度侵蚀

4.2.2 年度建设期间土壤流失量估算

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），按照实际项目监测情况，参考《水保方案》的估算值及同类项目监测经验进行取值，建设期间水土流失量推算值为 92.60t，平均土壤侵蚀模数为 4565.26t/km²·a。结果见下表。

表 4-3 2020 年度建设期土壤流失量估算表

防治分区	未扰动面积 (hm ²)	实际扰动面积 (hm ²)	原生加权平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	扰动加权平均土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	时段 (a)	2020 年建设期土壤流失量 (t)
建构筑物区		0.15		5800	1	8.7
道路广场区		1.10		4500	1	49.5
绿化区		0.65		4400	1	28.6
预留用地区	1.23		476.8		1	5.86
合计	1.23	1.90		4565.26		92.60

注：预留用地区主要保留原始地貌，本次建设不扰动，作为后期预留用地使用。

由于本项目监测时段较短，监测设施还未提供有效数据支持，所以本年度土壤流失量多以分析为主。2020 年主要进行建构筑物区教学楼主体工程施工作业，扰动较为激烈，所以侵蚀模数取值较大；项目区中的道路广场区、绿化区进行了土石方开挖，所以侵蚀模数取值较大。总体上本项目 2020 年度土壤流失量发生较为严重的区域为道路广场区。

4.3 取土（石、料）、弃土（石、料）潜在土壤流失量监测结果

本项目无取土（石、料），不存在潜在土壤流失量。

本工程产生多余土方运至已运至元蔓高速公路 K55+800 弃土场及元阳县人民医院建设项目后方堆存，弃土场已修建有挡土墙。

5 存在问题及建议

监测组通过对项目区踏勘，目前项目处于建设期，建设单位基本按照《水保方案》设计要求，实施了相应的排水暗渠、表土剥离等措施，实施的水土保持措施运行情况良好，发挥了较好的水土保持效益。但同时也存在截排水措施、拦挡防护措施不完善的区域，未能有效的防治水土流失，需进一步完善。

综上所述，本项目“绿黄红”三色评价结论为：黄色（项目水土保持措施不够完善，目前一些措施未实施或实施不足，仅能基本达到水土流失防治要求，后期需进一步完善）。

针对项目区实际情况，监测组对项目区内存在问题区域提出以下建议：

- 1、项目区内存在零散堆土的情况，建议施工单位及时清运或临时覆盖；对裸露的回填土方进行临时覆盖，避免降雨造成水土流失。
- 2、建议施工单位及时完善、实施水土保持措施。
- 3、项目区内存在建筑材料零散堆放的情况，建议施工单位进行集中堆放。

6 下一年工作计划

根据 2020 度的监测情况，监测组下一年工作计划安排如下：

（1）监测工作安排

2021 年监测频次暂定为 4 次，每季度监测 1 次。24 小时降雨量超过 50.00mm 加测一次，雨季根据降雨量适当加减监测频根据监测时段及监测计划，同时可根据具体情况，遇暴雨天气可加大监测频次。

（2）监测主要内容

①全面调查工程水土流失防治责任范围内水土流失情况、防护工程完善情况和运行情况、植物措施成活率、覆盖率，布设监测点，并收集现场监测数据，为进一步完善项目区内水土保持工作提供科学依据，同时也为编制水土保持监测总结报告积累监测数据信息；

②核实至下期监测为止，各监测分区主体工程及水土保持措施建设现状，并与施工进度安排进行对照分析；

③对已布设监测设施的监测点进行统计，列出其布设位置，布设时间、类型，并完成本年度数据收集工作，修复或重新布设已损坏的监测设施；

④核实已实施的水土保持措施工程量，调查各监测分区已实施水土保持工程措施工程量及运行情况；

⑤汇总统计至下期监测为止，项目区实际占用、扰动破坏面积，地形地貌、降雨、水系、土壤、植被情况，为监测总结报告提供基础数据资料。